

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 23 日現在

機関番号：31307

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26380942

研究課題名(和文) 創造的思考の脳内メカニズムの解明と心理的支援体制の構築

研究課題名(英文) Explanation of brain mechanism during creative thinking and establishment of support system.

研究代表者

西浦 和樹(Nishiura, Kazuki)

宮城学院女子大学・教育学部・教授

研究者番号：40331863

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、創造的問題解決における心理メカニズム解明のための7つの有効な知見を得た。「ゲーム利用教育の学習評価(西浦, 2017)」の中で、(1)研究プロセス、(2)各種変数、(3)実験デザイン、(4)研究論文の種別、(5)学習評価の注意事項の解説を行った。さらに、(6)ブレインストーミング中の気分の変化(抑うつ、不安、楽観性、エフォート、覚醒、回避)を明らかにした。(7)脳マッピングデータの分析により、発散的思考課題における左右側頭葉の変化を観察した。カードゲーム利用教育のスキームを応用し、(8)アウトドア教育の有効性を示した。(9)共同作業時のほめ言葉の影響を明らかにした点である。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to reveal a psychological mechanism during creative problem solving. In the book of learning assessment(Nishiura, 2017), we had 9 effective findings: (1) research processes, (2) some kinds of valuable, (3) experimental design, (4) kinds of research papers, (5) operating suggestions. In addition, we found (6) emotional shift during brainstorming as indicator of depression, anxiety, optimism, effort, arousal, and avoidance. And then, (7)we confirmed temporal change of left and right temporal cortex with brain wave mapping. (8) We showed the evidence of outdoor education in the translated book "Swedish outdoor education enables us to get wisdoms and pleasures of living". (9)We showed the effects of praise and coercion during decorating Christmas tree on a feeling of satisfaction on the work via two kinds of personalities (self-esteem and narcissism) by applying the scheme of game based education.

研究分野：健康心理学

キーワード：創造性 脳内メカニズム 心のケア ブレインストーミング アウトドア教育 楽観性 認知的対処方略

1. 研究開始当初の背景

日本における発展の基軸が、ものづくりを中心とした最先端研究環境の整備に向けられ、また、教育の分野では、改正教育基本法の施行により、“豊かな人間性と創造性”を教育の目標に掲げるなど、社会を積極的に変換することのできる発想豊かな人材の育成は重要な課題である。

近年、人材の能力開発や作業効率を求める成果主義の下、世界各国における創造的問題解決 (Creative Problem Solving: CPS) の研究は、多くの発想技法を生み出してきた。例えば、ブレインストーミング法やブレインライティング法といった発想技法は、発散的思考ツールとして現在でも広く活用されてきた。その基本原理は、「判断延期」「質より量」「突飛なアイデア歓迎」「他の意見に便乗」といったアイデア創出の基本ルールとし、アイデア産出量の比較研究によって、その有効性が議論されてきた。

しかしながら、ブレインストーミングを可能にする情報機器の出現に伴って、紙媒体でしか実現しなかったコミュニケーションをコンピュータ上で再現することに、多くの国々が関心を寄せている。このような状況で、発想支援ツールを取り巻く環境は新たな局面を迎えており、集団発想のメカニズム解明による創造性へのアプローチは、人類の持続的なイノベーションの創出にとって不可欠な共通基盤を構築するための最重要課題に位置づけられる。

先行研究では、ブレインストーミング法習得のためのカードゲーム開発を行い、そのカードゲーム中の気分の変化を検討した。その結果、(1)「抑うつ」「不安」「覚醒」「エフォート」という4つの気分成分の割合を検討し、「覚醒」と「エフォート」を要求する課題であることを明らかにした。(2)「覚醒」状態の変化を詳細に検討し、3つのセッションを繰り返すと「覚醒」水準が17%上昇することを確認した。(3)「抑うつ」状態の変化を詳細に検討し、3つのセッションを繰り返すと「抑うつ」感が20%低下することを確認した。(4)さらに「抑うつ」感を詳細に分析したところ、ゲーム開始前から終了後にかけて、抑うつ感の高いグループの抑うつ感情が低下することを確認した。(5)その他にも、本カードゲームを使用することで、制御欲求の高い被験者は、状況を改善しようと試みているものの、制御欲求の低い被験者は、状況を改善しようとしていないことを確認した。つまり、制御欲求を高めることで、自然と課題への取り組み状況の変化を促すことが可能であることが示唆された。

2. 研究の目的

(1) 本研究の第一の目的は、創造的問題解決における心理メカニズムの解明を目的とし、今までにない新しい発想支援ツールを

設計・開発し、その心理データの測定と脳内メカニズムの解明を目指した。

(2) 本研究の第二の目的は、創造的問題解決の応用場面として、スウェーデンで開発されたアウトドア教育に着目して、問題解決のための知識の活用を促す教育方法の開発することを目指した。

3. 研究の方法

(1) 創造的問題解決の心理的メカニズムを検討するために、アイデア創出時の脳機能マッピングの準備段階として、様々な認知課題を用いて、脳機能マッピングデータを収集した。

(2) 本研究のコンセプトの一つである問題解決能力向上のための新しい教育方法として、「Utomhuspedagogik som kunskapskälla Närmiljö blir lärmiljö (Szczepanski et al.(Eds.), 2007)」の翻訳を試みた。

4. 研究成果

(1) 第一の研究成果は、本研究の主たる目的である「ゲーム利用教育の研究プロセスの現状と今後の課題」について、研究計画の立案プロセスを見直し、「問題抽出」「設計・開発」「実践・評価」のフェーズを明確にすることで、現象の精緻な検討が可能になることを、日本教育工学会のSIGセッションで報告を行った。

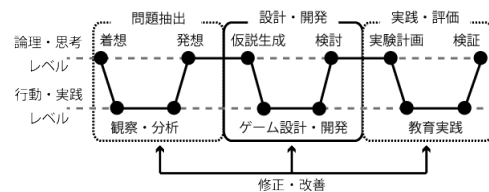


図1 ゲーム利用教育システム・教育ツール開発研究の流れ (森田 (2012) をもとに作成)

図1は、ゲーム利用教育の研究の流れを図式化したものである。現実場面での実行可能性を考慮する「問題抽出」のフェーズ、前提条件の制約の中で最大限効果的な学習環境をデザインする「設計・開発」のフェーズ、狙いに即した評価方法で成果を見る「実践・評価」のフェーズがあることを図式化した。

(2) 第二の成果は、ゲーム利用教育における研究方法の違いについて明らかにした。ゲーム利用における各種変数の扱いを図2に図式化した。

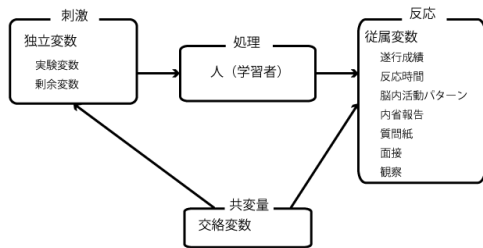


図2 ゲーム利用教育における研究方法と各種変数の例(星野(2009)をもとに作成)

(3)第三の成果は、ゲーム利用教育研究で利用される実験デザインを取り扱った点にある。研究方法(実験研究、準実験研究、調査研究)、独立変数の操作(あり・なし)、無作為化(あり・なし)、測定方法(量的・質的)の違いを例示した。また、単一被験者実験計画を例に挙げると、ベースライン設定、処理、反応のABデザインの考え方を理解しておくことが必要となることも注意すべき点である。

(4)第四の成果は、日本教育工学会誌に掲載された研究論文13編を整理・分類し、ゲーム利用教育の実態を明らかにした点である。整理・分類の方法は、論文種別(ショートレター・寄書・教育実践研究・論文・資料)、研究方法(事例研究・中断時系列計画)、統計手法(記述統計・t検定・分散分析・ウィルコクソンの符号順位検定)、キーワードを抽出した。

(5)第五の成果は、ゲーム利用教育における学習評価の際に注意すべき事項を明らかにした点である。図1の研究の流れより、「問題抽出」フェーズにおいて、研究課題への問題意識が低い場合には、学習評価の成果の質が低くなる可能性がある。研究全般の質が低いと評価される一因になる。

「設計・開発」フェーズにおいて、研究への多くの被験者が見込めない場合や人工的なカテゴリー化によって、高群・低群の二カテゴリーに分類することは、母集団に依存しないサンプルを抽出している可能性があること、すなわち、無作為に条件に割り当てがなされていないことから条件の好みによる課題成績の変化が想定されることなどへの配慮が求められる。

「実践・評価」フェーズに関しては、統計的検定の前提は満たしているか(正規分布)、従属変数の尺度は適切か(名義、順序、間隔、比率)、サンプルサイズは適切か、とい

った統計処理に必要な事項を確認するところから始まる。さらに事前テストの測定で低得点の参加者は時間経過に伴って事後テストの測定において高得点になる傾向、あるいは高得点が時間経過に伴って低得点になる傾向がある(統計的回帰)。他にも、疲労や退屈、成熟、熟練といった本来測定したかった独立変数以外の交絡変数による影響、すなわち内的妥当性が脅かされていないかどうかにも慎重に検討すべきである。

(6)第六の成果は、ブレインストーミング中の気分と認知的対処方略の関係を重回帰分析により明らかにした点である(表1)。

表1 気分に影響を及ぼす要因分析(重回帰分析の結果)

従属変数(R ²)	独立変数 1	独立変数 2
抑うつ(.856)	エフォート (.613**)	覚醒(-.408*)
不安(.546)	覚醒(-.524**)	回避(.402**)
楽観性(.333)	回避(.451*)	エフォート (-.638**)

(7)第七の成果は、ブレインストーミング中の脳マッピングデータを得た点である。発散的思考課題では、音声言語処理を行う右側頭葉に加えて、言語意味処理を行う左側頭葉の活性化を確認した(図3)。

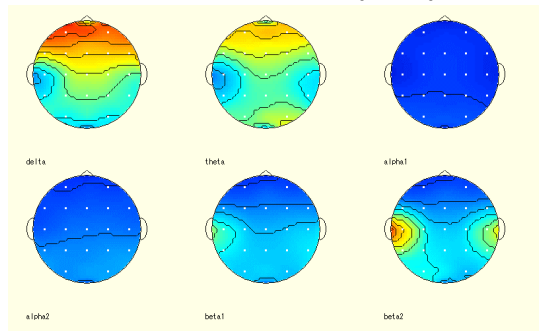


図3 発散的思考課題中の脳マッピングデータの例

(8)第八の成果は、本研究のコンセプトの一つである問題解決能力向上のための新しい教育方法として、「北欧スウェーデン発 森の教室 - 生きる知恵と喜びを生み出すアウトドア教育(北大路書房)」を出版したことである。本書は、自然豊かな環境を生かし、子どもの五感に働きかける教育実践とそのエビデンスを示した。アウトドア教育の有効性の一例は、自然豊かな環境で育った子どもは、そうでない子どもよりも運動能力が優れているという証拠によって支えられ

ている。

(9)第九の成果は、カードゲーム利用教育のスキームを発展させ、共同作業時のほめ言葉の影響を明らかにした点である。具体的には、作品制作時に与えられるほめ言葉の効果および制作場面の共行動の効果が、2種類の個人特性（自尊心および自己愛）を媒介することで、作品への満足感に与える影響について実験的な検討を行った。事前に個人特性の調査を行った後、59名の参加者は3つの条件（共行動ほめ・共行動・単独）のいずれかでクリスマスツリーの飾りつけ作業に従事した。なお、共行動ほめ条件および共行動条件では実験者が共に作業を行った。また、共行動ほめ条件では、実験者がほめ言葉を6回、参加者に与えた。作業終了後、参加者は4つの視点から作品を評価するよう求められた（独自性評価、印象評価、展示希望日数、被閲覧希望者数）。実験の結果、我々は、共行動が独自性の評価を高めることを見出した。また、客観的な他者評価が付随する評価軸（展示日数、閲覧人数）においては、自尊心と自己愛の媒介効果が異なることが明らかとなった。

(10)結論として、創造的問題解決における心理メカニズムの解明を目的としたブレインストーミング法習得のためのカードゲームによって、ブレインストーミング中の脳内メカニズム解明のための有効な9つの知見を得ることができた。

(11)今後の課題として、創造的問題解決の脳内メカニズムの更なる解明に迫り、学校教育現場において子どもたちの豊かな発想とコミュニケーションを促進するための心理的支援体制の構築が期待される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計5件)

高原和子・坂田和子・牧正興・角南良幸・黒木昌・西浦和樹 (2017) 南相馬市の幼児の体力・運動能力調査報告 福岡女学院大学紀要, 18, 31 - 37. 査読有
西浦和樹 (2017) アウトドア教育で科学するところを育てる - 創造的問題解決による知識の活用を促す授業法とその実践 日本創造学会誌(SIG特集), 20, 26 - 29. 査読有(招待論文)
西浦和樹・國藤進 (2017) 巻頭言 SIG設立と「アクティブ・ラーニング」に関する創造性教育研究の最新動向

日本創造学会論文誌, 20, 1 - 48. 査読有(招待論文、責任編集)

池田和浩・西浦和樹・川崎弥生 (2017) 独創性の高い作品制作に必要な心理的要因 - 個人特性を媒介したほめ言葉と共同作業の効果の検討 日本創造学会論文誌, 20, 49 - 65. 査読有

西浦和樹 (2016) スウェーデンのアウトドア教育から学んだこと(後編) スウェーデン交流センター機関紙「ピヨルク」, 132, 8 - 11. 査読無

西浦和樹 (2016) スウェーデンのアウトドア教育から学んだこと(前編) スウェーデン交流センター機関紙「ピヨルク」, 131, 6 - 7. 査読無

〔学会発表〕(計2件)

西浦和樹 (2015) 「ゲーム利用教育の研究プロセスの現状と今後の課題」 『日本教育工学会 第31回全国大会 SIGセッション：ゲーム学習・オープンエデュケーション』(企画者：藤本徹・重田勝介) (2015年9月23日、電気通信大学)

Nishiura, K. Ikeda, K., & Tayama, J. (2015) Development of Empathy Scale for Human Caring Behavior: Investigation on Relevance between Resilience and Hospitality. The 14th European Congress of Psychology, Milano, Italy 7-10 July 2015.

Nishiura, K. Ikeda, K., & Tayama, J. (2014) Do we need optimism during creative problem solving with brainstorming? 28th International Congress of Applied Psychology, Paris, France 8-13 July 2014.

池田和浩・小泉嘉子・飯島典子・川崎弥生・西浦和樹 (2014) “ほめ”の効果を高めるには? - ほめと共同作業が内発的動機に与える影響 - 第78回日本心理学会(同志社大学)

〔図書〕(計2件)

西浦和樹 (2017) 「第3章ゲーム利用教育の学習評価」 藤本徹・森田裕介(編著) 『教育工学選書 ゲームと教育・学習』 ミネルヴァ書房 Pp.58 - 78. 査読無

西浦和樹 (2016) 「スウェーデンのアウトドア教育の効果 - 教育心理学の視点から」 アンディッシュ・シェパンスキー、ラーシュ・オーヴェ・ダールグレン、パトリック・グラン、ニーナ・ネルソン、ステファン・エドマン、スヴェッレ・ショーランデル(著) 西浦和樹・足立智昭(共訳) 『北欧スウェーデン発 森の教室 - 生きる知恵と喜びを生み出すアウトドア教育』 北大路書房 Pp.171 - 195. 査読無

〔その他(1)〕(計4件)

宮城学院女子大学附属認定こども園
森のこども園開園記念公開シンポジウ
ム「生きる喜び」から「生きる力」を育
む - 「森のこども園」を通して考える幼
児教育・児童教育 - 企画：巖爽・西浦
和樹、司会：巖爽、パネリスト：伊東豊
雄、ユッカ・サルピラ、宮武大和、庄子
いづみ、足立智昭、西浦和樹、司会：川
崎一彦(2017年1月22日、共催：宮城
学院女子大学附属生活環境科学研究
所・発達科学研究所)

公開講演会「なぜ今、北欧スウェーデン
のアウトドア教育なのか - 生きる知恵
と喜びを生み出す未来の教室 - 」(企画
代表者：西浦和樹、司会：足立智昭(発
達科学研究所所長)、話題提供者：アン
ディッシュ・シェパンスキー(リンショ
ーピング大学アウトドア環境教育研究
所所長)、ポエル・ヤンソン(クノッ
ペーゲン・プレスクール教諭)、ワーク
ショップ：「アウトドア教育の可能性」
川崎一彦(東海大学名誉教授)(2016年
3月26日、宮城学院女子大学発達科学研
究所)

公開研究会「心理学研究における測定と
評価を考える」(企画代表者：西浦和樹、
話題提供者：池田和浩(尚綱学院大学)、
柴田理瑛(東北福祉大学)、平野幹雄(東
北文化学園大学)(2015年3月12日、宮
城学院女子大学発達科学研究所)

公開研究会「発想力：アイデアを形にする
方法(2)」(企画代表者：西浦和樹、
話題提供者：國藤進(北陸先端科学技術
大学院大学名誉教授)、小粥幹夫(日本
経済大学大学院特任教授)(2014年12
月4日、宮城学院女子大学発達科学研
究所)

〔その他(2)〕(計2件)

- (1) 宮城学院女子大学発達臨床学科ホームペ
ージ(西浦和樹)

<http://www.mgu.ac.jp/main/departments/ds/professor/kazukinishiura/index.html>

- (2) 日本創造学会論文賞受賞(2017)

雑誌論文「独創性の高い作品制作に
必要な心理学的要因 - 個人特性を媒介
したほめ言葉と共同作業の効果の検討
池田和浩・西浦和樹・川崎弥生
(2017)」に対して論文賞を受賞した。

6. 研究組織

- (1) 研究代表者

西浦 和樹(NISHIURA, Kazuki)
宮城学院女子大学・学芸学部・教授
研究者番号：40331863

- (2) 研究分担者

田山 淳(TAYAMA, Jun)
長崎大学・保健・医療推進センター・准教
授
研究者番号：10468324

池田 和浩(IKEDA, Kazuhiro)
尚綱学院大学・総合人間科学部・准教授
研究者番号：40560587

- (3) 連携研究者

澤邊 裕子(SAWABE, Yuko)
宮城学院女子大学・学芸学部・准教授
研究者番号：40453352